

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.04 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.12.2018 г. протокол №12

О присуждении Корнееву Вячеславу Викторовичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Расчетные коэффициенты и добавочные потери синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками» по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты» принята к защите 08.10.2018 г., протокол № 7 диссертационным советом Д 212.173.04 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Корнеев Вячеслав Викторович 1991 года рождения, в 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, получив степень бакалавра техники и технологии по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии». В 2014 году соискатель окончил Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, получив степень магистра по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника». В 2018 году соискатель окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, получив квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Диссертация выполнена на кафедре «Электромеханики» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук Приступ Александр Георгиевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», доцент кафедры «Электромеханики».

Официальные оппоненты:

Полищук Владимир Иосифович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ), профессор кафедры «Электроснабжения промышленных предприятий»;

Киселев Александр Викторович, кандидат технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический

университет», доцент отделения электроэнергетики и электротехники инженерной школы энергетики

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ), г. Воронеж

в своем положительном заключении, подписанном Шелякиным Валерием Петровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Электромеханических систем и электроснабжения» и утвержденном Дроздовым Игорем Геннадьевичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе ВГТУ **указала, что** диссертация «Расчетные коэффициенты и добавочные потери синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками» соответствует специальности 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты», является законченной научной работой и соответствует требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней». Диссертационная работа «Расчетные коэффициенты и добавочные потери синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками» Корнеева Вячеслава Викторовича соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты», а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, в том числе, 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для соискания научных степеней. Авторский вклад в опубликованных работах составляет не менее 75%. Общий объем – 3 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Корнеев, В. В. Особенности конструкции и проектирования энергоэффективных магнитоэлектрических электродвигателей общепромышленного назначения / А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ, О. И. Новокрещенов, Д. М. Топорков, В. В. Корнеев // Электротехника. – 2014. – №12. – С. 41.
2. Корнеев, В. В. Потери на вихревые токи в магнитах ротора генератора аварийного динамического торможения / А. Г. Приступ, В. В. Корнеев // Электро. Электротехника, Электроэнергетика, Электротехническая промышленность. – 2016. – №3. – С. 21.
3. Корнеев, В. В. Использование программного пакета SPEED для расчета магнитоэлектрических двигателей / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Наука. Технологии. Инновации: материалы Всероссийской научной конференции молодых ученых в 7 ч. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2012. – Ч. 5. – С. 301.
4. Корнеев, В. В. Особенности расчёта двигателей с постоянными магнитами при помощи пакета SPEED / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Электроэнергетика: восьмая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2013»: материалы конференции. В 7 т. – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – 2013. – Т. 3. – Ч. 2. – С. 49.
5. Корнеев, В. В. Проектирование генератора для беспилотного летательного аппарата / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Электроэнергетика: восьмая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2013»: материалы конференции. В 7 т. – Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – 2013. – Т. 3. – Ч. 2. – С. 45.
6. Корнеев, В. В. Проектирование синхронного генератора с постоянными магнитами / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Технические науки – от

- теории к практике: сборник статей по материалам 23-й международной заочной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. «СибАК». – 2013. – С. 106.
7. Корнеев, В. В. Особенности проектирования магнитоэлектрических машин с дробно-зубцовыми обмотками / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Наука. Технологии. Инновации: материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 10 ч.– Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2013. – Ч. 6. – С. 114.
 8. Корнеев, В. В. Проектирование синхронных машин с постоянными магнитами / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА: Двадцатая международная науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Тез. докл. В 4 т. – М.: Издательский дом МЭИ. – 2014. – Т. 2. – С. 137.
 9. Корнеев, В. В. Расчетные коэффициенты синхронных машин с постоянными магнитами и дробно-зубцовыми обмотками / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // материалы 52-й международной научной студенческой конференции МНСК-2014: Мехатроника и автоматизация. – Новосибирск: Новосибирский гос. ун-т. – 2014. – С. 50.
 10. Корнеев, В. В. Расчетные коэффициенты синхронных машин с постоянными магнитами и дробно-зубцовыми обмотками / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Современные проблемы технических наук: сб. тез. докл. Новосиб. межвуз. науч. студен. конф. «Интеллектуальный потенциал Сибири». – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин). – 2014. – Ч. 3. – С. 115.
 11. Корнеев, В. В. Энергоэффективные магнитоэлектрические электродвигатели общепромышленного назначения / А. Ф. Шевченко, А. Г. Приступ, О. И. Новокрещенов, Д. М. Топорков, В. В. Корнеев // Электромеханика, электротехнологии, электрические материалы и компоненты (МКЭЭЭ–2014): тр. 15 междунар. конф., Крым, Алушта, 21–27 сент. 2014 г. – [Б. м.: б. и.]. – 2014. – С. 75.

12. Корнеев, В. В. Обмоточный коэффициент синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Электротехника. Энергетика. Машиностроение: в 3 ч.: сборник научных трудов I международной научной конференции молодых ученых / коллектив авторов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2014. – Ч. 1. – С. 24.
13. Korneev, V. V. Winding factor of permanent magnet synchronous machines with fractional slot concentrated windings / V. V. Korneev, A. G. Pristup, O. E. Gubareva // Applied Mechanics and Materials. – 2015. – Vol. 698: Electrical Engineering, Energy, Mechanical Engineering, EEM 2014. – P. 73. – DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.698.73.
14. Korneev, V. V. To the question of determining winding factor of permanent magnet synchronous machines with fraction slot concentrated windings / В. В. Корнеев, А. Г. Приступ // Progress through Innovations: тезисы научно-практической конференции аспирантов и магистрантов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2015. – С. 61.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, все положительные:

1. Отзыв доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Электромеханики» ФГБОУ ВО «Уфимский государственных авиационный технический университет» **Исмагилова Флюра Рашитовича** и кандидата технических наук, доцента этой же кафедры **Вавилова Вячеслава Евгеньевича**. Замечания касаются вопросов: рассматривалась ли в работе оптимизационная задача при определении потерь на вихревые токи; рассматривались ли потери на вихревые токи от временных гармоник; погрешности при использовании упрощенной формулы для расчета потерь при рассмотрении роторов с внешним расположением постоянных

магнитов; отсутствия экспликаций у некоторых выражений и иллюстраций.

2. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Электромеханика и автомобильное оборудование» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» **Абакумова Александра Михайловича** и кандидата технических наук, доцента, доцента этой же кафедры **Зубкова Юрия Валентиновича**. Замечания связаны: с отсутствием в автореферате информации о других расчетных коэффициентах; с возможностью пренебрежения торцевыми эффектами выпучивания; с принятыми допущениями при определении пульсаций магнитной индукции в объеме постоянных магнитов; с обозначением на рисунке 1.
3. Отзыв доктора технических наук, профессора, директора Политехнического института Сибирского федерального университета, заведующего кафедрой «Электротехнические комплексы и системы» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» **Пантелеева Василия Ивановича**. Замечания: в автореферате не указано, для каких мощностей и частот вращения можно применять полученные зависимости расчетных коэффициентов и добавочных потерь; отсутствие информации о доли добавочных потерь в разрабатываемых электрических машинах и их влияния на энергетическую эффективность.
4. Отзыв доктора технических наук, доцента, начальника отдела общих научно-технических исследований АО «Корпорация «ВНИИЭМ» **Захаренко Андрея Борисовича** и доктора технических наук, профессора, заместителя генерального директора по научной работе АО «Корпорация «ВНИИЭМ» **Геча Владимира Яковлевича**. Замечания касаются: недостаточности информации в автореферате о методе конечно-элементного анализа и малом количестве информации о четвертой главе.

5. Отзыв кандидата технических наук, профессора, профессора кафедры «Электропривод и электрический транспорт» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» **Константинова Геннадия Григорьевича**. Замечания связаны: с отсутствием в заключении информации о проведенных экспериментальных исследованиях; с отсутствием базисной величины, относительно которой в п.4 заключения указана величина погрешности; с отсутствием расшифровки одной из формул.
6. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Электрические машины» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» **Пластуна Анатолия Трофимовича**. Автор отзыва просит пояснить: по каким критериям необходимо выбирать открытие паза статора; определялось ли тепловое состояние тела постоянных магнитов и были ли проведены экспериментальные исследования теплового состояния магнитов; проводились ли сравнения спроектированного генератора с аналогичными устройствами; вопрос по обозначению на рисунке 1 автореферата и рисунке 2.8 диссертации.
7. Отзыв от ПАО «Силовые машины» завод «Электросила», подписанный кандидатом технических наук, главным конструктором - начальником отдела проектирования электрических машин **Калачиковым Павлом Николаевичем**, кандидатом технических наук, заместителем начальника отдела по проектированию специальных электрических машин **Озолиным Алексеем Юрьевичем**, утвержденный директором ПАО «Силовые машины» завод «Электросила» **Рабченя Владимиром Николаевичем**. Замечания касаются: отсутствия информации экспериментального определения потерь в постоянных магнитах и разнице в результатах определения пульсаций магнитной индукции в объеме магнитов численным и аналитическим методами.

8. Отзыв доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электромеханика» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» **Серикова Александра Владимировича** и кандидата технических наук, доцента, доцента этой же кафедры **Янченко Андрея Вячеславовича**. Замечание связано с обозначением на рисунке 1 и отсутствием в автореферате информации, для какой гармоника магнитного поля построены зависимости обмоточного коэффициента.
9. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Электромеханика, электрические и электронные аппараты» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» **Беспалова Виктора Яковлевича**. Замечания: в автореферате не указано, для каких мощностей и частот вращения получены результаты работы; не представлены в автореферате результаты расчета потерь на вихревые токи; не указано в четвертой главе каким способом осуществлялся замер или расчет потерь на вихревые токи.
10. Отзыв кандидата технических наук, заведующего кафедрой «Электрических машин и аппаратов им. А.С. Большева» ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет» **Фоминых Антона Анатольевича** и кандидата технических наук, доцента, доцента этой же кафедры **Шестакова Александра Вячеславовича**. Замечания связаны: с обозначением на рисунке 1; с какими расчетными величинами сравнивались экспериментально определенные параметры исследуемой синхронной машины в четвертой главе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью и многолетней плодотворной работой в области электромеханических преобразователей энергии, близостью решаемых ими научных задач к тематике диссертационной работы Корнеева В.В. **Полищук Владимир Иосифович**, доктор технических

наук, является крупным специалистом в области исследования режимов работы электрических машин, разработки методов определения характеристик электрических машин через экспериментальные данные и разработке систем мониторинга технического состояния электрических машин. **Киселев Александр Викторович**, кандидат технических наук, известен своими работами в области магнитоэлектрических синхронных машин, вентильных электроприводов, занимается вопросами имитационного моделирования, имеет публикации по тематике, близкой к диссертационной работе. **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет (ВГТУ)»** один из университетов России, занимающихся, в том числе, вопросами исследования, проектирования и совершенствования электромеханических преобразователей энергии. Коллектив кафедры «Электромеханических систем и электроснабжения» ВГТУ, возглавляемый кандидатом технических наук, доцентом Шелякиным Валерием Петровичем, также хорошо известен в научном сообществе своими научными и практическими результатами в области электромеханических преобразователей энергии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея, обогащающая научную концепцию разработки электрических машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками, обеспечивающая повышенную точность и эффективность;

предложен оригинальный научный подход к аналитической модели для определения потерь на вихревые токи в постоянных магнитах синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками;

доказано наличие закономерностей между обмоточным коэффициентом дробных зубцовых обмоток и величиной открытия паза статора; перспективность использования новых идей, предложенных автором, в практике проектирования синхронных машин с постоянными магнитами и

дробными зубцовыми обмотками с целью повышения достоверности проектирования и уменьшения количества итераций;

введены новые понятия и термины не введены.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана необходимость учета влияния геометрических соотношений размеров синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками на величину обмоточного коэффициента и потерь на вихревые токи в постоянных магнитах;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе метод гармонического анализа, численный метод моделирования магнитного поля, разложение в ряд Фурье, экспериментальных исследований;

изложены тенденции изменения величины обмоточного коэффициента в функции открытия паза статора и факторы возникновения добавочных потерь от вихревых токов в постоянных магнитах;

раскрыты несоответствия существующих методов определения величины обмоточного коэффициента и расчета пульсаций магнитной индукции в объеме постоянных магнитов синхронных машин с постоянными магнитами и дробными зубцовыми обмотками;

изучены факторы, влияющие на величину добавочных потерь от вихревых токов и величину обмоточного коэффициента;

проведена модернизация существующего метода определения сторонней плотности тока каскадной схемы замещения, с целью расчета пульсаций магнитной индукции в объеме постоянных магнитов и добавочных потерь на вихревые токи.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в учебный процесс НГТУ и при выполнении НИР в НГТУ по договору с АО «СИНЕТИК» методики определения величины обмоточного коэффициента, аналитический метод определения пульсаций

магнитной индукции и потерь на вихревые токи в объеме постоянных магнитов;

определены перспективы практического использования результатов диссертационного исследования при проектировании электрических машин с дробными зубцовыми обмотками и возбуждением от постоянных магнитов, которые позволят повысить точность и достоверность расчетов, уменьшить время разработки новых образцов;

создана система практических рекомендаций, позволяющая определить рациональные значения ширины открытия паза в машинах с различным числом пазов на полюс и фазу;

Представлены методические рекомендации по внедрению полученных результатов в инженерное проектирование специальных электрических машин.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с применением сертифицированного оборудования и характеризуются удовлетворительной воспроизводимостью и согласуются с результатами расчетов;

теория построена на основе теории электрических цепей и электромагнитных полей, известных, проверяемых данных и согласуется с авторскими результатами и опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации, а также построена на известных методах математического анализа, численного и имитационного моделирования;

идея базируется на анализе практики проектирования, производства и эксплуатации электрических машин с дробными зубцовыми обмотками и возбуждением от постоянных магнитов, а также на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследований в области электромеханических преобразователей энергии;

использовано сравнение авторских данных и данных экспериментальных и теоретических исследований, полученных ранее на кафедре электромеханики НГТУ по рассматриваемой тематике;

установлено количественное совпадение в пределах инженерной точности авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации, полученной в результате математического и имитационного моделирования, численное моделирование магнитного поля методом конечных элементов в современных программных продуктах.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке задач исследования, подготовке обзора литературных источников по тематике диссертации, изложении и обобщении теоретических и практических результатов работы, разработке математических и имитационных моделей, создании экспериментальной установки, проведении экспериментальных исследований, интерпретации полученных данных. Подготовка основных публикаций по теме диссертации на 75% принадлежит автору. Автором установлена зависимость обмоточного коэффициента в функции величины открытия паза статора и величины обмоточного коэффициента, получено математическое выражения для определения величины обмоточного коэффициента дробных зубцовых обмоток с различным числом пазов на полюс и фазу, предложен аналитический метод определения пульсаций магнитной индукции и добавочных потерь на вихревые токи в постоянных магнитах для различных конструкций ротора.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития электротехнической отрасли, и соответствует п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 20.12.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Корнееву В.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 8 докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту нет человек, проголосовали: за 21, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Исполняющий обязанности
председателя диссертационного совета

С.В. Брованов

Ученый секретарь
диссертационного совета

М.А. Дыбко

20 декабря 2018 г.